

INFLUÊNCIA DA GESTAÇÃO SOBRE OS CONSTITUINTES BIOQUÍMICOS DO SANGUE DE NOVILHAS DA RAÇA HOLANDÊS PRETO E BRANCO

Antonio Vicente Mundim¹, Soliene Partata Ramos², Adair Tomaz Dutra³, Marcelo Tavares⁴, Mara Regina Bueno Mattos Nascimento⁵

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência da gestação sobre o perfil de alguns constituintes bioquímicos sanguíneos, foram analisadas 144 amostras de sangue de novilhas da raça Holandês Preto e Branco, gestantes e não gestantes. Os valores médios e desvios padrão observados foram: proteínas totais $7,44 \pm 0,69$ g/dL; albumina $3,16 \pm 0,41$ g/dL; globulinas $4,28 \pm 0,83$ g/dL; razão A/G $0,78 \pm 0,24$; cálcio total $8,94 \pm 0,97$ mg/dL; cálcio ionizado $4,93 \pm 0,58$ mg/dL; fósforo $6,24 \pm 1,00$ mg/dL; razão Ca/P $1,47 \pm 0,32$; magnésio $2,33 \pm 0,38$ mg/dL; glicose $64,25 \pm 8,02$ mg/dL; uréia $17,51 \pm 6,97$ mg/dL; creatinina $1,62 \pm 0,32$ mg/dL; AST $26,60 \pm 7,62$ U/L e fosfatase alcalina $85,95 \pm 25,62$ U/L. Observou-se diferenças significativas entre novilhas gestantes e não gestantes na concentração de magnésio e AST. Com relação aos estádios da gestação, verificou-se diferenças nos valores de fósforo, relação Ca/P, magnésio, creatinina e AST entre o terço inicial e médio da gestação; de proteínas totais, albumina, fósforo, razão Ca/P, uréia, creatinina, AST e fosfatase alcalina entre o terço médio e final da gestação, e de creatinina e AST entre os estádios inicial e final da gestação. Concluiu-se que a gestação influencia nos valores de magnésio e AST, e os estádios da gestação nas proteínas totais, albumina, fósforo, razão Ca/P, magnésio, uréia, creatinina, AST e fosfatase alcalina.

Palavras-chave: perfil bioquímico, sangue, novilha Holandesa.

INTRODUÇÃO

É notória a importância que a bioquímica do sangue vem assumindo na Medicina Veterinária. Conhecendo-se os valores padrões de alguns elementos do soro sanguíneo dos animais, o pro-

fissional tem um auxílio no diagnóstico, prognóstico e conduta terapêutica de determinadas doenças, principalmente as de caracteres metabólico e nutricional. Além disso, constitui-se um vasto campo para pesquisas, pois as variáveis como sexo, raça, fase reprodutiva, idade, estágio de lactação e estação do ano podem refletir em alterações na bioquímica sem significar presença de patologia (BOGIN, 1988).

O estudo do perfil bioquímico sanguíneo foi iniciado por Payne et al. (1970). O conhecimento desse assunto é de grande importância na compreensão da relação entre os componentes metabólicos e nutricionais, especialmente em gado de leite, nos quais as exigências alimentares para garantir a produtividade e o bem estar do animal são maiores (GONZÁLEZ; SILVA, 2003).

De acordo com Carlson (1994), os seguintes valores de referência podem ser considerados para bovinos: proteínas totais (6,7 – 7,5 g/dL); albumina (3,0 – 3,6 g/dL); globulinas (3,0 – 3,5 g/dL); relação A/G (0,8 – 0,9); cálcio total (9,7 – 12,4 mg/dL); fósforo (5,6 – 6,5 mg/dL); magnésio (1,8 – 2,3 mg/dL); glicose (45,0 – 75,0 mg/dL); uréia (20,0 – 30,0 mg/dL); creatinina (1,0 – 2,0 mg/dL); AST (78,0 – 132,0 U/L) e fosfatase alcalina (0,0 – 488,0 U/L).

Kaneko et al. (1997) citam valores padrões para elementos bioquímicos sanguíneos variando de 6,6 – 7,5 g/dL proteínas totais; 2,7 – 3,8 g/dL albumina; 3,0 – 5,2 g/dL globulinas; 8,0 – 12,4 mg/dL cálcio total; 3,4 – 7,1 mg/dL fósforo; 1,7 – 3,0 mg/dL magnésio; 45,0 – 75,0 mg/dL glicose; 23,0 – 58,0 mg/dL uréia; 1,0 – 2,0 mg/dL creatinina; 0,0 – 132,0 U/L aspartato aminotransferase (AST) e 0,0 – 196,0 U/L fosfatase alcalina.

Variações na proteína sérica de bovinos gestantes foram encontrados por D'Angelino et al. (1975), após estudo realizado com 75 novilhas da

¹ Médico Veterinário. Doutor. Professor Adjunto. Faculdade de Medicina Veterinária. (FAMEV) Universidade Federal de Uberlândia(UFU). Av. Pará, 1720 - Bairro Umarama. Uberlândia-MG. 38400-902. (34) 3218 2228. avmundim@demea.ufu.br.

² Médica Veterinária. Mestre.

³ Médico Veterinário. Autônomo.

⁴ Agrônomo. Doutor. Professor Associado. Faculdade de Matemática(FAMAT). Universidade Federal de Uberlândia(UFU).

⁵ Médica Veterinária. Doutora. Professora Associada. Faculdade Medicina Veterinária(FAMEV). Universidade Federal de Uberlândia(UFU).

raça Holandês Preto e Branco. No final da gestação observaram aumento significativo dos teores de albumina e da razão albumina/globulina. Os autores verificaram também decréscimo nos valores de proteína total, globulinas e gama globulina. Em pesquisa desenvolvida com vacas gestantes no Chile, Wittwer et al. (1987) detectaram redução nos valores séricos de magnésio. Nos estudos de Rao et al. (1981), Mulei (1991) e Mundim et al. (2001), não foi observada alteração significativa do magnésio em bovinos gestantes e não gestantes.

Conforme constatado por Nayak et al. (1991), entre os terços médio e final da gestação há uma diminuição dos valores de fósforo em cabras. Tainturier et al. (1984) verificaram em vacas Holandês Preto e Branco que a uréia se manteve estável durante as fases gestacionais. Ao estudarem cabras leiteiras, Mbassa; Poulsen (1991) encontraram uma redução da atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST) no final da gestação.

Devido à escassez de informações sobre parâmetros bioquímicos de bovinos da raça Holandês, gestantes e não gestantes, torna-se fundamental estudos mais detalhados sobre o assunto. Assim, objetivou-se estudar a influência de diferentes estádios da gestação sobre alguns constituintes bioquímicos do sangue, em novilhas da raça Holandês Preto e Branco (HPB).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 18 novilhas HPB, gestantes e não gestantes escolhidas aleatoriamente no plantel da Fazenda Skalada, município de Monte Alegre-MG, sendo mantidas em regime de pasto no verão (*Brachiaria brizanta*) e confinadas no inverno recebendo silagem de milho e ração farelada e submetidas a um criterioso programa de vacinação e desvermifugação.

Coletou-se duas amostras de sangue de cada animal, uma vez por mês, através de venopunção (epigástrica caudal superficial). Na primeira, 10 mL de sangue foi colhido em tubo (vacutainer de 15 mL), sem anticoagulante, para obtenção de soro, totalizando 8 coletas por animal. Na segunda, aproximadamente 3 mL foi depositado em tubo (vacutainer) contendo três gotas de fluoreto de sódio, para obtenção de plasma fluoretado e de-

terminação das concentrações de glicose. Após às coletas as amostras de sangue foram transportadas para o Laboratório Clínico Veterinário do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. A seguir, centrifugou-as a 720 x g, durante cinco minutos, obtendo-se o soro e o plasma, os quais foram transferidos para microtubos (eppendorf), previamente identificados, e armazenados -20°C durante uma semana até o processamento das análises bioquímicas. Refrigerou-se o plasma durante 24 horas, utilizado para dosagens de glicose.

Determinou-se, em cada amostra de soro, a concentração de proteína total (método de biureto), albumina (método verde de bromocresol), cálcio total (método cresoltaleína complexona), fósforo (método do fosfomolibdato), magnésio (método magon sulfonado), creatinina (método do picrato alcalino), uréia (método urease colorimétrico), fosfatase alcalina (método Roy modificado) e aspartato aminotransferase (método Reitman; Frankel). Todas as análises foram realizadas colorimetricamente em espectrofotômetro (Micronal B-280) utilizando kits da Labtest Diagnóstica. Na amostra de plasma fluoretado determinou-se as concentrações de glicose (método glicose-oxidase), utilizando o mesmo equipamento e kit da Labtest Diagnóstica. Os valores das globulinas obtiveram-se pela diferença entre a proteína total e a albumina. A razão albumina/globulina e cálcio/fósforo foram calculadas e o cálcio ionizável estimado segundo recomendação da Analisa Diagnóstico [2000].

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado. Os valores dos elementos bioquímicos analisados foram agrupados conforme procedentes de novilhas gestantes e não gestantes, terços inicial, médio e final da gestação. Para cada constituinte bioquímico calculou-se a média, desvio padrão e intervalo de confiança da média. Para comparação das médias adotou-se o teste de Tukey com 5% de probabilidade por meio do programa Statistical Analysis System (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da média, desvio padrão e valores máximo e mínimo de 144 amostras de sangue de novilhas HPB referentes a 14 elementos bioquímicos são mostrados nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Médias, desvio-padrão, valores mínimo e máximo dos elementos bioquímicos de 144 amostras de sangue de novilhas da raça Holandês Preto e Branco, gestantes e não gestantes, Uberlândia-MG, 2005.

Elemento	Unidade	Valores			
		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Proteína total	g/dL	7,44	0,69	5,69	9,20
Albumina	g/dL	3,16	0,41	2,29	4,50
Globulina	g/dL	4,28	0,83	2,04	6,49
Relação A/G		0,78	0,24	0,37	1,79
Cálcio total	mg/dL	8,94	0,97	5,41	11,12
Cálcio ionizado	mg/dL	4,93	0,58	2,83	6,51
Fósforo	mg/dL	6,24	1,00	3,72	8,84
Relação Ca/P		1,47	0,32	0,70	2,75
Magnésio	mg/dL	2,33	0,38	1,51	3,48
Glicose	mg/dL	64,25	8,02	40,00	80,44
Uréia	mg/dL	17,51	6,97	7,16	44,90
Creatinina	mg/dL	1,62	0,32	0,97	2,51
AST	U/L	26,60	7,62	10,12	47,72
F. alcalina	U/L	85,95	20,62	40,33	174,82

Tabela 2. Médias e desvio-padrão dos elementos bioquímicos em 144 amostras de sangue de novilhas da raça Holandês Preto e Branco, gestantes e não gestantes, Uberlândia-MG, 2005.

Elemento	Unidade	Gestante (112)		Não gestante (32)	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Proteínas totais	g/dL	7,49a	0,70	7,28a	0,63
Albuminas	g/dL	3,17a	0,38	3,12a	0,53
Globulinas	g/dL	4,32a	0,85	4,16a	0,78
Relação A/G		0,78a	0,24	0,79a	0,25
Cálcio total	mg/dL	8,93a	0,99	8,96a	0,95
Cálcio ionizado	mg/dL	4,92a	0,56	4,98a	0,63
Fósforo	mg/dL	6,23a	1,05	6,27a	0,78
Relação Ca/P		1,48a	0,33	1,45a	0,26
Magnésio	mg/dL	2,37a	0,39	2,17b	0,35
Glicose	mg/dL	64,54a	7,84	63,24a	8,66
Uréia	mg/dL	17,61a	6,69	17,16a	7,98
Creatinina	mg/dL	1,62a	0,31	1,59a	0,36
AST	U/L	27,23a	7,68	24,39b	7,07
F. alcalina	U/L	86,39a	20,32	84,41a	21,89

(a, b) Médias na mesma linha seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente (Teste de Tukey para diferença entre médias, 5%).

Tabela 3. Médias e desvio-padrão dos elementos bioquímicos em 112 amostras de sangue de novilhas da raça Holandês Preto e Branco, durante os estádios inicial, médio e final da gestação, Uberlândia-MG, 2005.

Elemento	Unidade	Terço inicial (57)		Terço médio (45)		Terço final (10)	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Proteínas totais	g/dL	7,45b	0,77	7,45ab	0,66	7,87a	0,32
Albuminas	g/dL	3,09b	0,37	3,23a	0,39	3,33a	0,26
Globulinas	g/dL	4,36a	0,89	4,21a	0,86	4,54a	0,44
Relação A/G		0,75a	0,23	0,82a	0,27	0,75a	0,12
Cálcio total	mg/dL	8,89a	0,98	8,96a	1,07	9,02a	0,58
Cálcio ionizado	mg/dL	4,94a	0,57	4,91a	0,60	4,85a	0,36
Fósforo	mg/dL	6,50a	1,00	5,98b	1,14	5,90b	0,50
Relação Ca/P		1,41b	0,32	1,56a	0,35	1,54a	0,17
Magnésio	mg/dL	2,27b	0,33	2,45a	0,44	2,55a	0,28
Glicose	mg/dL	63,92a	8,46	64,93a	7,73	66,37a	3,72
Uréia	mg/dL	17,13b	7,67	17,56ab	5,36	20,57a	5,82
Creatinina	mg/dL	1,58b	0,31	1,62b	0,30	1,87a	0,16
AST	U/L	27,16a	6,94	29,08a	8,24	19,28b	2,93
F. alcalina	U/L	88,90a	19,11	85,47ab	22,64	76,28b	12,53

(a, b) Médias na mesma linha seguida de letras iguais não difere estatisticamente (Teste de Tukey para a diferença entre médias, 5%).

Confrontando os valores médios dos elementos bioquímicos sanguíneos deste estudo com os citados por Carlson (1994) e Kaneko et al. (1997), observa-se que a maioria dos valores dos elementos analisados ficou próxima ou dentro dos intervalos fisiológicos. Exceção são as globulinas e o magnésio os quais tiveram valores superiores, enquanto o cálcio total e a aspartato aminotransferase (AST) apresentaram valores inferiores aos de Carlson (1994). A uréia apresentou valores inferiores aos dos pesquisadores anteriormente referidos. Acredita-se que essas divergências em relação aos autores mencionados sejam devido às diferentes metodologias adotadas, variações fisiológicas individuais, manejo e faixa etária dos animais utilizados em cada estudo.

A maior concentração sérica de magnésio observada nas novilhas gestantes difere dos achados de Wittwer et al. (1987) que observaram redução nos valores deste mineral em vacas gestantes. Resultados diferentes também foram obtidos por Rao et. al. (1981), Mulei (1991) e Mundim et al. (2001), que não observaram alteração do

magnésio entre vacas gestantes e não gestantes. Esta maior concentração é provavelmente devido a um maior aporte do mineral na alimentação durante os estádios finais da gestação, período em que as pastagens estavam com melhor qualidade.

A maior atividade de AST nas novilhas gestantes parece ser de pouca importância, uma vez que em ambas as categorias de animais seus valores foram baixos, quando comparados aos valores de referência. Postula ser o maior valor observado para a enzima nas novilhas gestantes devido ao aumento da permeabilidade da membrana dos hepatócitos em decorrência de lipídose hepática. Rukkwamsuk et al. (1999) afirmaram que suave ou moderada lipídose hepática pode resultar em aumento da atividade sérica das enzimas hepato-específicas sem destruição de hepatócitos. Segundo Bobe et al. (2004), a infiltração de gordura no fígado propicia lesão na membrana dos hepatócitos e consequentemente aumento da atividade sérica da AST.

A maior concentração de proteína total e a diferença estatisticamente significativa, observa-

da nos terços inicial e final da gestação pode ser justificada pelo aumento significativo da albumina sérica e pela elevação, embora não significativa, das concentrações séricas das globulinas nas novilhas no terço final da gestação, o que é condizente com os achados de D'Angelino et al. (1975), que observaram aumento significativo da albumina sérica durante a gestação em novilhas. Marcos (1982) observou elevação paulatina das concentrações de albumina em vacas leiteiras durante o período seco até alcançar o pico máximo um mês antes do parto.

Acredita-se que o aumento observado nos valores de proteína total, albumina, magnésio e uréia no estágio final da gestação é decorrente de um maior aporte de proteína e magnésio na dieta. Normalmente neste período (2 meses antes do parto) os animais recebem melhor alimentação e cuidados especiais, com o objetivo de suprir suas necessidades vitais e as exigências nutricionais do feto que se encontra em fase de intenso crescimento. Outro fator importante que pode ter contribuído para esta diferença é a época do ano, uma vez que a maioria das novilhas atingiu o estágio final da gestação durante o período das chuvas (outubro, novembro e dezembro), época de pastagens melhores e mais abundantes.

A redução da concentração sérica de fósforo observada nos terços médio e final da gestação, condiz com o achado de Nayak et al. (1991), que ao estudarem a influência dos estádios da gestação sobre alguns constituintes bioquímicos sanguíneos em cabras, também observaram redução significativa do fósforo nos terços médio e final da gestação. Esta redução pode ser explicada pelo aumento da captação de fósforo pelo útero para o crescimento do feto nestes estádios da gestação. A razão cálcio/fósforo acompanhou as variações ocorridas com o fósforo sérico.

O aumento observado na uréia sérica das novilhas durante o terço final da gestação, comparadas ao terço inicial, possivelmente seja decorrente do aumento no metabolismo protéico durante esta fase da gestação. Este aumento da concentração de uréia no final da gestação, contradiz os achados de Tainturier et al. (1984), que observaram valores semelhantes para a uréia durante as fases da gestação. Rodríguez et al. (1996) atribuíram o aumento da uréia plasmática em ovelhas Corriedale no final da gestação a uma significativa redução na filtração glomerular e no clearance da uréia.

A maior concentração sérica de creatinina, observada no terço final da gestação, é justificado pela produção desse elemento pela

musculatura fetal. No final da gestação a filtração glomerular geralmente fica comprometida, colaborando com este aumento. Para El-Sherif; Assad (2001) o aumento nas concentrações sérica de uréia e creatinina durante a segunda metade da gestação nas ovelhas Barki é decorrente do maior catabolismo protéico.

A redução da atividade sérica da aspartato aminotransferase no terço final da gestação, corrobora com os achados de Mbassa; Poulsen (1991), que observaram redução da atividade sérica desta enzima no estágio final da gestação em cabras leiteiras, com Milinković-Tur et al. (2005) que relataram redução da atividade sérica da AST em éguas durante o terço final da gestação. Acredita ser esta redução observada no presente estudo, devida às variações fisiológicas individuais, pois seus valores permaneceram bastante baixos durante todo o período de gestação. Segundo Tainturier et al. (1984) a atividade da AST mostra pequenas e ocasionais alterações durante a gestação.

A maior atividade da fosfatase alcalina nos terços inicial e médio da gestação é justificada pelo aumento sérico das isoenzimas ósseas oriundas do feto, decorrente do intenso crescimento esquelético do feto nestes estádios da gestação (SILVA et al., 2007).

Devido à escassez de estudos sobre a influência dos estádios da gestação nos parâmetros bioquímicos sanguíneos em novilhas, os achados do presente estudo poderão servir de orientação em futuros estudos com novilhas gestantes.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos resultados, concluiu-se que a gestação influencia nos valores séricos de magnésio e aspartato aminotransferase (AST), enquanto os estádios da gestação na concentração de proteínas totais, albumina, fósforo, razão Ca/P, magnésio, uréia, creatinina, AST e fosfatase alcalina nas novilhas da raça Holandês Preto e Branco.

Influence of pregnancy on the blood biochemical constituents in black and white holstein heifers

ABSTRACT

A total of 144 blood samples from black and white Holstein heifers, was analyzed in order to evaluate the influence of the pregnancy, on the profile of se-

veral blood biochemical constituents. The average biochemical values and their standard deviations were: 7.44 ± 0.69 g/dL for total protein; 3.16 ± 0.41 g/dL for albumin; 4.28 ± 0.83 g/dL for globulins; 0.78 ± 0.24 for A/G rate; 8.94 ± 0.97 mg/dL for total calcium; 4.93 ± 0.58 mg/dL for ionized calcium; 6.24 ± 1.00 mg/dL for phosphorous; 1.47 ± 0.32 for Ca/P rate; 2.33 ± 0.38 mg/dL for magnesium; 64.25 ± 8.02 mg/dL for glucose; 17.51 ± 6.97 mg/dL for urea; 1.62 ± 0.32 mg/dL for creatinine; 26.60 ± 7.62 U/L for AST and 85.95 ± 25.62 U/L for alkaline phosphatase. Statistically significant differences were found between pregnant and nonpregnant heifers for magnesium and AST. Regarding the pregnancy stages, significant differences were found for total protein, albumin, phosphorous, Ca/P rate, magnesium, urea, creatinine, AST and alkaline phosphatase. In conclusion, pregnancy influences the magnesium and AST values, and the stage of gestation in the total protein, albumin, phosphorus, Ca/P rate, magnesium, urea, creatinine, AST, and alkaline phosphatase concentrations.

keywords: biochemical profile, blood, Holstein heifers.

REFERÊNCIAS

- ANALISA Diagnóstica. Cálcio. In: _____. **Manual de produtos e técnicas**. Belo Horizonte, 2000. p. 28-31.
- BOBE, G.; YOUNG, J.W.; BEITZ, D.C. Pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 10, p. 3105-3124, 2004.
- BOGIN, E. Clinical enzymological species differences due to metabolic, environmental and nutritional conditions. **Enzymes tools and targets**, Basel, v. 6, n. 1, p. 31-38, 1988.
- CARLSON, P.G. Testes de química clínica, In: SMITH, B. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. v. 2, São Paulo: Manole. cap. 22, p. 395-424, 1994.
- D'ANGELINO, J.L.; ARAUJO, L.M.; BIRGEL, E.H.; REICHMANN, C.E.; ARAUJO, W.P. Influência da gestação e do puerpério sobre o proteinograma sanguíneo de bovinos da raça Holandesa Branca e Preta. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p. 197-204, 1975.
- EL-SHERIF, M.M.A.; ASSAD, F. Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 40, n. 3, p. 269-277, 2001.
- GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 198p.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. New York: Academic Press, 1997. 932p.
- MARCOS, E.R. Determinación des parámetros sanguíneos relacionados com el funcionamiento hepático em ganado lechero. II Proteínas totales, albumina y globulinas. **Gaceta Veterinaria**, Buenos Aires, v. 44, n. 1, p. 49-56, 1982.
- MBASSA, G.K.; POULSEN, J.S.D. Influence of pregnancy, lactation and environment on some clinical chemical reference values in Danish Landrace dairy goats (*Capras hircus*) of different parity– I. Electrolytes and enzymes. **Comparative Biochemistry and Physiology**, New York, v. 100B, n. 2, p. 413-422, 1991.
- MILINKOVIĆ-TUR, S.; PERIĆ, V.; STOJEVIĆ, Z.; ZDELAR-TUK, M.; PIRŠLJIN, J. Concentrations of total proteins and albumins, and AST, ALT and GGT activities in the blood plasma of mares during pregnancy and early lactation. **Veterinarski Arhiv**, Zagreb, v. 75, n. 3, p. 195-202, 2005.
- MULEI, C.M. Changes in blood chemistry in late pregnancy and early lactation and their relationships to milk production in dairy cows. **Bulletin of Animal Health and Production in Africa**, Nairobi, v. 39, n. 1, p. 77-81, 1991.
- MUNDIM, A.V.; NASCIMENTO, M.R.B.M.; DUTRA, A.T.; JENSEN, N.M.P. Perfil bioquímico sanguíneo de vacas da raça Holandesa. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 17, n. 2, p. 101-113, 2001.
- NAYAK, S.J.; BHATTACHARYYA, B.; DUTTAGUPTA, R.; MOITRA, D.N. A note on some biochemical constituents of blood in pregnant goats reared on extensive management system. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v. 68, n. 3, p. 592-594, 1991.
- PAYNE, I.M.; DEW, S.M.; MANSTON, R.; FAULKS, M. The use of metabolic profile test in dairy herds. **Veterinary Record**, London, v. 87, n. 6, p. 150-157, 1970.

RAO,D.G.;PRASSAD,A.B.A.;KRISHNA,V.J.;RAO, K.S. Studies on some biochemical constituents of blood in Ongole cows. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v. 58, n. 11, p. 870-873, 1981.

RODRIGUEZ,M.N.;TEBOT,I.;LE BAS, A.;NIEVAS, C.;LENG,L.;CIRIO,A. Renal functions and urea handling in pregnant and lactating Corriedale ewes. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 76, n. 3, p. 469-472, 1996.

RUKKWAMSUK,T.;WENSING,T.;GEELLEN,M.J.H. Effect of overfeeding during the dry period on the rate of esterification in adipose tissue of dairy cows during the periparturient period. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 82, n. 6, p. 1164-1169, 1999.

SILVA,P.R.L.E.;FREITAS NETO,O.C.;LAURENTIZ, A.C.; JUNQUEIRA,O.M.;FAGLIARI,J.J. Blood serum components and serum protein test of hybro-PG broilers of different ages. **Revista Brasileira de Ciência Avícola / Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 9, p. 213-216, 2007.

STATISTICAL Analysis Sistem. **User's guide: basics**. Cary: SAS Institute, 1985. 1290p.

TAINTURIER,D.;BRAUN,J.P.;RICO,A.G.;THOUVENOT, J.P. Variations in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. **Research Veterinary Science**, London, v. 37, n. 2, p. 129-131, 1984.

WITTWER,F.;BÖHMWALD,H.;CONTRERAS,P.A.; FILOZA,J. Analisis de los resultados de perfiles metabolicos obtenidos en rabaños lecheros en Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v. 19, n. 2, p. 35-45, 1987.